

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-84234

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	5 0 5			
G 0 2 B 27/02		Z 7036-2K		
H 0 4 N 5/64	5 1 1 A	7205-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

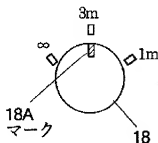
(21) 出願番号	特願平5-228400	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成5年(1993)9月14日	(72) 発明者	伊藤 良 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ 株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 船本 義雄

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 眼鏡型ディスプレイを長時間使用した場合において、メディカル上の問題が発生することを抑制する。

【構成】 虚像位置調節つまみ18の外周に、虚像表示位置を表す記号1m, 3m, ∞を表示する。使用者が虚像位置調節つまみ18のマーク18Aを所定の記号に対応する位置に調節したとき、その記号に対応する表示位置に虚像が表示されるようにする。これにより、使用者が、使用状態における虚像表示位置をより認識し易くなり、必要以上に長時間眼鏡型ディスプレイを使用することにより、メディカル上の問題が発生するようなことが抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を表示する画像表示手段と、前記画像表示手段に表示されている画像の虚像を光学的に生成する光学手段と、

前記虚像の位置を調整する調整手段と、前記虚像の位置を表示する位置表示手段とを備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記位置表示手段は、前記調整手段の近傍に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記位置表示手段は、前記画像表示手段に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記位置表示手段は、前記虚像の位置を、前記虚像に対応する画面の大きさで表示することを特徴とする請求項1、2または3に記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記調整手段により前記虚像の位置を調整したとき、前記虚像位置の変化を音声で告知する告知手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記虚像の位置に対応してメディカル表示を行うメディカル表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記虚像の位置と、その表示時間に対応して、電源を制御する制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項8】 前記虚像の位置と、その表示時間に対応して、前記虚像の位置を自動的に制御する制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、所謂バーチャルリアリティの画像を眼鏡型ディスプレイに表示する場合に用いて好適な画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、バーチャルリアリティを応用したゲーム装置が注目されている。この装置は、通常、眼鏡型ディスプレイを頭部に搭載し、その眼鏡型ディスプレイに3次元画像を表示させる。使用者は、この3次元画像を、自分の生活空間上において実際に体験しているかの如き感覚で見ることができる。その結果、より臨場感に富んだゲームを楽しむことができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような眼鏡型ディスプレイを長時間使用すると、頭痛がしたり、目にもあまり良くないことが指摘されている。

【0004】 しかしながら、従来の装置においては、このようなメディカル上の問題に対する考慮がはらわれておらず、使用者がメディカル上の問題に対して対処するにしても、その対処がやり難いという課題があった。

【0005】 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、メディカル上の問題に対して、対処がし易いようにするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像表示装置は、画像を表示する画像表示手段（例えば図2のLCD12）と、画像表示手段に表示されている画像の虚像を光学的に生成する光学手段（例えば図2の非球面レンズ14）と、虚像の位置を調整する調整手段（例えば図2の虚像位置調節つまみ18）と、虚像の位置を表示する位置表示手段（例えば図9の1m, 3m, ∞などの記号）とを備えることを特徴とする。

【0007】 1m, 3m, ∞などの虚像の位置を表示する記号は、虚像位置調節つまみ18の近傍に設けることができる。あるいはまた、画像を表示するLCD12に表示することも可能である。虚像位置は、虚像に対応する画面の大きさとして表示することもできる。

【0008】 虚像位置調節つまみ18により虚像の位置を調整したとき、虚像位置の変化を音声で告知する手段（例えば図2のイヤホン31）をさらに設けることができる。

【0009】 また、虚像の位置に対応してメディカル表示を行うメディカル表示手段（例えば図13のプログラム上のステップS3, S4）をさらに設けることができる。さらに、虚像の位置と、その表示時間に対応して、電源あるいは虚像の位置を自動的に制御する制御手段（例えば図17のプログラム上のステップS59または図16のプログラム上のステップS39）をさらに設けることができる。

【0010】

【作用】 上記構成の画像表示装置においては、虚像の位置を調整する虚像位置調節つまみ18の近傍に、虚像の位置を表示する1m, 3m, ∞などの記号が表示されている。従って、使用者は、自分がいま使用している装置において見ている虚像の位置を常に確認することができ、メディカル上の問題を自らの意志において、より容易にコントロールすることが可能となる。

【0011】

【実施例】 図1は、本発明の画像表示装置の一実施例の構成を示すブロック図である。コントロールユニット51は、例えばマイクロコンピュータなどより構成され、各部を制御し、画像表示装置としての機能を実行させる。コントロールユニット51に内蔵されるメモリ52は、RAMあるいはROMから構成され、例えばゲームに関する所定の画像データが予め記憶されている。

【0012】 メモリ52をRAMとして構成した場合、

例えば読出部 54 に装着された CD-ROM から所定のデータを読み出し、そこに記憶させるようにすることができる。また、メモリ 52 を ROM として構成した場合、これをカード式として、比較的簡単に交換できるようにすることが可能である。

【0013】読出部 54 には、例えば CD-ROM からなるメモリユニット 55 が装着されており、そこには音声データが記憶されている。勿論、この音声データも、メモリ 52 に記憶させることも可能である。

【0014】マイク 61 は、使用者が発生する声などの音を集音する。マイク 61 により集音された音声信号は、A/D 変換器 62 により A/D 変換された後、音響生成ユニット 63 に供給されている。音響生成ユニット 63 は、A/D 変換器 62 より入力された音声データにエコーをかけたり、所定のイフェクト処理を施し、メモリユニット 55 からデータバスを介して供給される音声データと合成し、出力する。

【0015】音響生成ユニット 64 は、メモリユニット 55 より供給される音声データに所定のイフェクト処理を施して出力する。合成回路 65 は、音響生成ユニット 63 が出力するスピーカ用の音声データと、音響生成ユニット 64 が出力するイヤホン用の音声データとを合成し、D/A コンバータ 66 に出力する。D/A コンバータ 66 は、入力されたデータを D/A 変換し、音響生成ユニット 63 より供給されたスピーカ用の音声データをスピーカ 67 に供給し、音響生成ユニット 64 より供給されたイヤホン用の音声データをイヤホン 31 に供給する。

【0016】このスピーカ 67 とイヤホン 31 に供給される音声データは、同一のものとすることもできるし、異なるものとすることもできる。例えば、イヤホン 31 には、メモリユニット 55 からの音声のみを出力し、スピーカ 67 には、メモリユニット 55 からの音声と、マイク 61 より入力された音声とを出力するようにすることができる。

【0017】画像生成ユニット 71 には、メモリ 52 に記憶されている画像データのうち、モニター 75 に表示するための画像データが、データバスを介して供給される。

【0018】この画像生成ユニット 71 にはまた、位置センサ 87 が出力する位置データも供給されている。位置センサ 87 は、眼鏡型ディスプレイ 86 に取り付けられており、眼鏡型ディスプレイ 86 を装着している使用者の頭の向き（水平方向の向き）、垂直方向の向き（上を見ているか、下を見ているかを表すデータ）、さらに頭の位置（上下方向の位置）の他、部屋などの所定の空間の中の位置に関するデータを出力する。

【0019】画像生成ユニット 71 は、位置センサ 87 の出力データに対応して、コントロールユニット 51 より供給される画像データを必要に応じて選択、補正す

る。CG バッファ 72 は、画像生成ユニット 71 より供給された画像データを一旦蓄積し、コンバータ 73 に出力する。コンバータ 73 は、RGB データよりなる画像データを NTSC 方式のビデオ信号に変換し、合成回路 74 に出力する。

【0020】メッセージ生成ユニット 76 では、コントロールユニット 51 のメモリ 52 より読み出され、データバスを介して供給されたメッセージコードに対応するメッセージ（文字）が生成され、合成回路 74 に供給されている。合成回路 74 は、コンバータ 73 より供給された画像信号と、メッセージ生成ユニット 76 より供給される画像信号とを合成し、モニター 75 に出力している。

【0021】画像生成ユニット 81 には、コントロールユニット 51 よりメモリ 52 に記憶されているデータのうち、キーユニット 53 により選択されたデータであって、左目用の画像データが供給される。そして、この画像生成ユニット 81 には、位置センサ 87 が検出した位置データも供給される。画像生成ユニット 81 は、位置センサ 87 の検出データに対応して、コントロールユニット 51 より供給されるデータを選択、補正する。そして、この補正データは、CG バッファ 82 を介してコンバータ 83 に供給される。コンバータ 83 は、RGB データを NTSC 方式の画像データに変換し、合成回路 84 に供給する。

【0022】以上の左目用の画像を処理する画像生成ユニット 81、CG バッファ 82 およびコンバータ 83 と同様に、右目用の画像を処理する画像生成ユニット 91、CG バッファ 92 およびコンバータ 93 が設けられている。コンバータ 93 の出力が合成回路 84 に供給され、コンバータ 83 からのデータと合成されるようになっている。そして、合成回路 84 より出力された画像データが、さらに合成回路 85 に供給され、メッセージ生成ユニット 76 が出力するメッセージの画像信号と合成され、眼鏡型ディスプレイ 86 に供給されるようになっている。

【0023】図 2 は、眼鏡型ディスプレイ 86 のより詳細な構成を示している。この眼鏡型ディスプレイ 86 は、本体 1 とリング 2 とにより基本的に構成されている。本体 1 の裏側にはパッド 3 が設けられており、このパッド 3 を使用者の額に押し当て、リング 2 を頭部の後方に回すことで、丁度人が眼鏡をかけるような感覚で、眼鏡型ディスプレイ 86 を装着することができるようになされている。

【0024】本体 1 にはバックライト 11 が設けられ、左右にそれぞれ 1 つずつ設けられた LCD 12 を後方より照明している。LCD 12 のうち、左側に設けられた LCD 12 は左目用の画像信号が表示され、右側に設けられた LCD 12 は右目用の画像信号が表示される。LCD 12 に表示された画像は、それぞれ左右の LCD 12 に

対向して設けられたミラー13により反射され、さらにハーフミラー15で反射されて、この眼鏡型ディスプレイ86を装着している使用者の目に入射されるようになされている。このとき、左目用のLCD12に表示された画像は、使用者の左目に入射され、右目用のLCD12に表示された画像は、使用者の右目に入射される。

【0025】左右1対のミラー13とハーフミラー15の間には、左右1対の非球面レンズ14が設けられており、左目用のLCD12と右目用のLCD12に表示された画像を、それぞれ拡大して使用者の目に結像する（虚像を表示する）ようになされている。

【0026】ハーフミラー15の前には、スモークガラス16が回転自在に設けられている。図2に示すように、スモークガラス16を開放した状態にすると、使用者は、ハーフミラー15を介して、必要に応じて外界を見ることができる。ハーフミラー15により反射されたLCD12の画像を見るか、あるいは外界を見るかは、使用者がどちらに焦点を合わせるかによって自動的に選択される。外界を見る必要がないとき、スモークガラス16を閉じてハーフミラー15に外界からの光が入射しないようにすることで、LCD12の画像をより鮮明に見ることができる。

【0027】本体1の右側面には、眼鏡調節つまみ17が設けられており、この眼鏡調節つまみ17を調整することで、左右に配置されている1対の非球面レンズ14の水平方向の距離を、自分の眼鏡、即ち、両目の距離に合わせるができる。

【0028】また、本体1の中央上面には、虚像位置調節つまみ18が設けられており、この虚像位置調節つまみ18を回転調整することで、LCD12と非球面レンズ14との光軸方向の距離を変化させることができる。これにより、虚像位置を調節（視度調整）することができる。即ち、この虚像位置調節つまみ18を調整すると、使用者の目には、LCD12に表示されている画像を、自分からあたかも3m離れた位置に存在する画像として認識したり、あるいは1m離れた位置に存在する画像として認識することができる。虚像位置調節つまみ18を操作することで、この距離を調整することができるのである。

【0029】左右のミラー13の間には、D/Aコンバータ10が配置されている。このD/Aコンバータ10は、バックライト11を駆動する電力を出力する。このバックライト11を駆動する電力は、比較的高圧であるため、バックライト11からあまり離れた位置に配置すると、耐圧の観点から不利となる。従って、この実施例の場合、図2に示すように、バックライト11の近傍であって、1対のミラー13の間に配置されている。

【0030】リング2の左右側面には、ヘッドホンリール21が設けられており、左右のイヤホン31のコード32を適宜巻取ることができるようになされている。リ

ング2の右側面には、D/Dコンバータ22が収容されている。このD/Dコンバータ22は、この眼鏡型ディスプレイ86の各部に必要な直流電圧を供給するためのものである。また、リング2の左側面には、画像信号を処理する回路や、LCD12を駆動するドライバなどが収容されたRG基板23が収容されている。

【0031】また、このリング2の左側面には、コード34を介してリモコン33が接続されている。使用者は、このリモコン33を操作することで、イヤホン31に出力される音声信号や、LCD12に表示される画像を調整することができるようになされている。このリモコン33のキーの機能は、キーユニット53におけるキーの機能の一部または全部と対応させることができる。

【0032】次に、その動作について説明する。使用者は、キーユニット53の所定のボタンを操作して、所定のゲームを選択する。コントロールユニット51は、このような選択が行われると、この選択に対応する画像データをメモリ52から読み出し、画像生成ユニット71、81、91にそれぞれ出力する。

【0033】また、キーユニット53の開始ボタンが操作されると、読出部54は、メモリユニット55から指定されたゲームに対応する音声データを読み出し、音響生成ユニット63、64に出力する。

【0034】音響生成ユニット64は、入力された音声データに対して、キーユニット53で指定された所定の音響効果処理を施す。合成回路65より出力された音声データは、D/Aコンバータ66によりD/A変換され、イヤホン31に供給される。これにより、使用者は、イヤホン31を介して指定したゲームに関する音を聴くことができる。

【0035】同様にして、音響生成ユニット63が音声データを出力し、合成回路65に出力する。合成回路65より出力されたスピーカ用の音声データは、D/Aコンバータ66によりD/A変換された後、スピーカ67に供給され、放音される。これにより、ゲーム装置が配置されている部屋（空間）の所定の位置に固定されているスピーカ67からも指定したゲームの音出力される。眼鏡型ディスプレイ86を装着している使用者以外の者は、このスピーカ67からの音を聴くことができる。

【0036】一方、画像生成ユニット81と91は、それぞれコントロールユニット51より供給された左目用の画像と右目用の画像データを処理し、CGバッファ82、92を介して、コンバータ83、93に出力する。コンバータ83、93によりRGBデータからNTSC方式の画像信号に変換された画像信号は、合成回路84で合成された後、合成回路85を介して眼鏡型ディスプレイ86に供給される。また、このとき、メッセージ生成ユニット76が生成したメッセージの画像信号が、合成回路85において、必要に応じて合成回路84からの

画像信号に合成されて、眼鏡型ディスプレイ86に供給される。その結果、眼鏡型ディスプレイ86のLCD12には、画像とメッセージが表示される。

【0037】このとき、左目用のLCD12には、画像生成ユニット81、CGバッファ82、コンバータ83で処理した左目用の画像が表示され、右目用のLCD12には、画像生成ユニット91、CGバッファ92、コンバータ93で処理した右目用の画像が表示される。バックライト11により照明されている左右1対のLCD12に表示された画像は、ミラー13、非球面レンズ14、ハーフミラー15を介して、それぞれ使用者の左右の目に独立に入射される。左目用の画像と右目用の画像には、それぞれ視差に対応する成分が含まれている。その結果、使用者は、この両目に入射される虚像を頭の中で合成し、立体画像として認識することになる。

【0038】尚、立体画像にする必要がある場合には、画像生成ユニット81、91、CGバッファ82、92、コンバータ83、93のうち、一方は不要となる。

【0039】このようにして、LCD12には、使用者が選択したゲームの画像が表示される。

【0040】一方、画像生成ユニット71には、モニタ75に表示するための画像データが、コントロールユニット51より供給される。そして、この画像データは、CGバッファ72を介してコンバータ73に供給され、NTSC方式の画像信号に変換された後、合成回路74において、メッセージ生成ユニット76が出力するメッセージの画像信号と必要に応じて合成される。そして、モニタ75に出力され、表示される。

【0041】眼鏡型ディスプレイ86を装着している使用者以外の者は、このモニタ75に表示されている画像を見て楽しむことができる。勿論、使用者も、そのスモークグラス16を開放した状態にしておけば、ハーフミラー15を介して、モニタ75の他、周囲の状況を観察することが可能である。

【0042】このモニタ75に表示する画像は、眼鏡型ディスプレイ86に表示する画像と同一としてもよいが、異なる画像とすることもできる。例えば、眼鏡型ディスプレイ86には、ゲームの画像を表示させるのに対して、モニタ75には、ゲームをしている使用者の画像を表示させるようにすることができる。そして、その場合において、例えば、テレビカメラで眼鏡型ディスプレイ86を装着している使用者を撮影し、その画像信号をモニタ75に重畳して表示させるようにすることができる。

【0043】一方、眼鏡型ディスプレイ86を装着している使用者は、所定のタイミングにおいて声を発すると、この声は、マイク61により集音され、A/D変換器62よりA/D変換された後、音響生成ユニット63に供給される。音響生成ユニット63は、入力された音

声データに対して、必要に応じて所定のエコー効果を与与するなどして、メモリユニット55からの音と合成する。そして、この音と合成されたデータが、合成回路65、D/Aコンバータ66を介してスピーカ67に供給され、出力される。

【0044】位置センサ87は、眼鏡型ディスプレイ86に装着されており、この眼鏡型ディスプレイ86を装着している使用者の位置データを出力する。この位置データは、画像生成ユニット81と91に供給される。画像生成ユニット81と91は、これらの位置データに対応して、コントロールユニット51より供給される画像データを選択、補正する。これにより、LCD12には、使用者の位置に対応する画像が表示される。即ち、使用者が上下左右を向けば、表示画像も上下左右の画像に変更される。

【0045】図3は、虚像位置調節つまみ18を回転、調節したとき、虚像の位置が調整される原理を表している。同図に示すように、いまLCD12が位置12aの位置にあるとする。使用者は、このLCD12に表示されている画像を非球面レンズ14を介して見るため、虚像1aを見ることになる。

【0046】この状態において、例えばLCD12を、位置12aから非球面レンズ14から、より離れた位置12bに移動させたとなると、使用者は、より離れた位置の虚像1bを見ることになる。即ち、虚像位置調節つまみ18を調節すると、その調整量に応じて、LCD12の非球面レンズ14に対する位置が調節され、虚像位置が変化される。

【0047】あるいはまた、例えば図4に示すように、LCD12を所定の位置に固定し、非球面レンズ14の位置をLCD12に対して調節することによっても、虚像の位置を変更することができる。即ち、非球面レンズ14が位置14aにあるとき、使用者は、虚像1aを見ることになる。これに対して、非球面レンズ14をLCD12から、より離れた位置14bに移動させると、使用者は、より離れた位置の虚像1bを見ることもできる。

【0048】図3および図4に示したように、非球面レンズ14とLCD12との相対的な距離を変化させることにより、虚像の位置を変更することができる。虚像の位置を変更するということは、虚像の大きさを変更することと均等であるため、虚像位置調節つまみ18を調節して調整されるのは、虚像の大きさ（虚像が対応する画面の大きさ）であるということもできる。

【0049】このように、LCD12と非球面レンズ14との相対的な距離を変化させると、虚像の位置（画面の大きさ）を変更することができるのであるが、虚像の位置を変更した場合、LCD12の向き（回転角）も若干変更する必要がある。即ち、図5(a)に示すように、虚像の表示位置が遠い場合、虚像の表示位置から左右のLCD12の中心（左右の目の中心）に向かう直線

がなす角度(輻輳角)は小さいが、同図(b)に示すように、虚像の表示位置をLCD12に近づけた場合、輻輳角はより大きくなる。このため、虚像の表示位置が近い場合は、近い場合に較べて、LCD12をより内側に配置する必要がある。このようにすると、使用者は、虚像の表示位置が近い場合であっても、また近い場合であっても、正しく虚像を観察することができる。

【0050】図6および図7は、虚像の表示位置を変更するための具体的構成例を示している。虚像位置調節つまみ18には、軸161を介して偏心カム板162が設けられている。この偏心カム板162は、スライド板132のカム溝132d内に配置されている。従って、虚像位置調節つまみ18を時計方向または反時計方向に回転すると、スライド板132が、前方または後方(図6において、左下方または右上方)に移動する。この移動は、スライド板132に形成されている長溝132a、132cに挿通されているフレーム104に挿通されたピン104cによりガイドされる。

【0051】スライド板132の後方には、LCDホルダ124に保持されているLCD12と、バックライト11が取り付けられているため、結局、虚像位置調節つまみ18を回転することで、LCD12が、前方または後方(図6において、左下方または右上方)に移動することになる。即ち、ミラー13や非球面レンズ14を有する光学視覚ユニット120のユニット本体121に対して、近づく方向または遠ざかる方向に移動される。これにより、図3に示したように、非球面レンズ14に対するLCD12の相対的距離が変更され、虚像の表示位置を移動することができる。

【0052】一方、左右のLCDホルダ124には、その下部に、それぞれピン部124cが設けられている。このピン部124cは、カムアーム163の凹部163cに挿通されている。そして、この左右に配置されているカムアーム163の各凹部163cは、上面から見てハの字状に配置されている。その結果、左右のLCDホルダ124がユニット本体121に近づく方向に移動すると、左右のピン部124cが内側に(相互に近づく方向に)移動するようにガイドされる。その結果、左右のLCDホルダ124(従って、それに保持されている左右のLCD12)が、その突出部124aがシャフト136に挿通されているため、このシャフト136にガイドされて内側に(相互に近づく方向に)移動される。

【0053】逆に、虚像位置調節つまみ18を調節して、LCDホルダ124をユニット本体121から離れる方向に移動させると、左右のLCDホルダ124(左右のLCD12)は、それぞれ相互に離れる方向に移動される。これにより、図5に示した輻輳角が調整されることになる。

【0054】図8は、眼幅調節つまみ17を調節したとき、左右の非球面レンズ14の相互の距離を調節するた

めの具体的構成例を示している。同図に示すように、眼幅調節つまみ17は、円筒カム141に結合されている。この円筒カム141は、止めリング142により、非球面レンズ14のホルダ107に回転自在に保持されている。円筒カム141の外周には、カム溝141aが形成され、このカム溝141aには、ロッド143の頭部143aに挿通されたカムピン144が挿通されている。ロッド143の基部部143bは、右側の非球面レンズ14に連結されている。

【0055】眼幅調節つまみ17を時計方向または反時計方向に回転すると、一体的に円筒カム141が回転するため、ロッド143の頭部143aに挿通されているカムピン144が、円筒カム141のカム溝141aにガイドされ、図8において左方向または右方向に、眼幅調節つまみ17の回転方向に対応して移動する。その結果、ロッド143が連結されている右側の非球面レンズ14が、その保持部121b、121cがシャフト105により案内され、左右方向に移動する。

【0056】図8に示すように、左右の非球面レンズ14の内側には、それぞれアーム154が連結され、その先端には長溝154aが形成されている。そして、この長溝154aには、回転レバー151の両端に挿通されたピン153が挿通されている。そして、回転レバー151の中心は、フレーム104に挿通されている支軸152により回転自在に支持されている。その結果、図8において、右側の非球面レンズ14が図中左方向に移動すると、そのアーム154も図中左方向に移動する。このとき、そのアーム154の長溝154aに挿通されているピン153が図中左方向に押圧されるため、回転レバー151が支軸152を支点として、時計方向に回転する。

【0057】その結果、回転レバー151の反対側に連結されているピン153が支軸152を中心として時計方向に回転するため、そのピン153が挿通されている長溝154aを有するアーム154が右方向に移動される。従って、左側の非球面レンズ14が保持部121b、121cを介して、シャフト105によりガイドされ、右方向に移動する。即ち、右側と左側の非球面レンズ14は、相互に近づく方向に移動する。

【0058】眼幅調節つまみ17を反対方向に回転し、ロッド143を右方向に移動させると、左右の非球面レンズ14は、相互に離れる方向に移動される。

【0059】以上のようにして、眼幅調整が行われる。

【0060】非球面レンズ14を収容するユニット本体121が、以上のようにして、眼幅調節つまみ17の調節操作に対応して相互に近づく方向または離れる方向に移動すると、図7に示すように、左右のユニット本体121に形成されているピン部121dも、相互に近づく方向あるいは離れる方向に移動される。

【0061】左右のピン部121dが相互に近づく方向

に移動されると、このピン部121dが押通されている左右のカムアーム163も相互に近づく方向に移動する。そして、左右のカムアーム163にそれぞれ植設されている左右のカムピン部163bも、相互に近づく方向に移動される。

【0062】この左右のカムピン部163bは、フレーム104にハの字状に形成されている左右のカム溝孔104eに挿通されている。その結果、左右のカムピン部163bが相互に近づく方向に移動すると、図7において左側に示すカムアーム163は、ピン部121dを中心として反時計方向に回転し、図中右側に示すカムアーム163は、時計方向に回転する。上述したように、カムアーム163の凹部163cには、LCDホルダ124のピン部124cが挿通されているため、左右のLCDホルダ124がより近づく方向に（輻輳角が大きくなるように）移動される。

【0063】逆に、左右の非球面レンズ14を相互に離れる方向に移動させると、左右のカムアーム163は、ピン部121dを中心として時計方向または反時計方向にそれぞれ回転され、左右のLCD12は相互に離れる方向に移動される。即ち、輻輳角が小さくなる方向に調整される。

【0064】以上のようにして、輻輳角を調整すると、非球面レンズ14の相互の距離が調整されるだけでなく、LCD12の相互の距離も自動的に調整され、輻輳角も調整される。

【0065】図9は、虚像位置調節つまみ18の表示例を表している。この実施例においては、虚像位置調節つまみ18の周囲に、虚像位置を表す記号（1m、3m、 ∞ などの記号）が表示されている。使用者は、虚像位置調節つまみ18のマーク18Aを所望の記号表示位置に合わせるように回転することで、虚像位置を調節することができるようになっている。

【0066】即ち、例えば、虚像位置調節つまみ18のマーク18Aを記号1mが表示されている位置に合わせると、虚像の表示位置が1mになるように、LCD12の位置が調整される。マーク18Aを記号3mまたは記号 ∞ の位置に合わせると、虚像表示位置が3mまたは ∞ の位置になるように、LCD12の位置が調整される。

【0067】図10は、左の表示例を表している。即ち、この実施例においては、虚像の表示位置が、1m、3m、 ∞ などの直接的な距離ではなく、50インチ、40インチまたは30インチなどのように、画面の大きさとして表示されている。この場合においても、虚像位置調節つまみ18のマーク18Aを、例えば50インチの記号の表示位置に合わせると、使用者によって50インチの画面が観察される位置に、LCD12が移動される。マーク18Aを、40インチまたは30インチの記号に合わせれば、40インチまたは30インチの大きさの画面を見ている場合と等価な位置に、LCD12が移

動される。

【0068】これらの虚像の表示位置は、例えば図11または図12に示すように、LCD12に表示することも可能である。図11の実施例においては、図9における1m、3m、 ∞ などの記号が、虚像位置調節つまみ18の周囲に表示されているのではなく、虚像位置調節つまみ18の回転位置に対応して、図11(a)乃至(c)に示すように、LCD12に直接表示されるようになされている。

【0069】また、図12の実施例においては、図10に示す画面の大きさを表す数字50、40、30などがLCD12に表示される。またこのとき、これらの数字が画面の大きさを表すことを使用者が直感的に認識できるように、画面の対角線上の位置に、両端に矢印を付して示す直線が同時に表示される。使用者が虚像位置調節つまみ18を回転させると、その回転位置に対応して、図12(a)乃至(c)に示すような表示が、LCD12に表示されることになる。

【0070】図13乃至図17は、虚像表示位置を表示する、さらに他の実施例を表している。

【0071】図13の実施例においては、最初にステップS1において、虚像表示位置の変更が指示されたか否かが判定される。即ち、コントロールユニット51は、虚像位置調節つまみ18が操作されたか否かを常にモニタしており、虚像位置調節つまみ18が操作されたとき、ステップS1からステップS2に進む。ステップS2においては、虚像位置調節つまみ18の操作が、虚像表示位置を現在より遠くする方向に操作されたのか、あるいは近くなる方向に操作されたかが判定される。

【0072】虚像表示位置がより遠くなる方向に、虚像位置調節つまみ18が操作された場合においては、ステップS3に進み、所定の音声メッセージが出力される。即ち、このとき、コントロールユニット51は、音響生成ユニット64を制御し、例えば「画面が小さくなります」、「表示位置が遠くなります」などの音声メッセージを生成させる。この音声メッセージが、合成回路65、D/Aコンバータ66を介してイヤホン31に出力される。

【0073】ステップS2において、虚像位置調節つまみ18が虚像を近づける方向に操作されたか判定された場合、ステップS4に進み、その操作方向に対応する音声メッセージが出力される。例えば、コントロールユニット51は、「画面が大きくなります」、「表示位置が近くなります」といった音声メッセージをイヤホン31に出力させる。

【0074】このように、使用者に音声メッセージで注意を促すことにより、使用者に対して虚像表示位置（画面の大きさ）に関して、より注意を向けさせることができる。従って、例えば虚像表示位置を近づけた状態で（大きな画面で）長時間使用した場合、メカニカル上の

問題が発生する恐れがあることを、取扱説明書などにおいて予め告知しておけば、虚像の表示位置を変更する毎に音声メッセージが出力されるため、使用者に対して、より頻繁に、メディカル上の問題に対する注意を喚起させることが可能となる。

【0075】ステップS3またはステップS4において、所定の音声メッセージが出力された後、ステップS5に進み、処理終了の指令が入力されたか否かが判定され、終了の指令が入力されていない場合、ステップS1に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。

【0076】一方、図14の実施例においては、ステップS11において、虚像表示位置が変更されたか否かが判定される。そして虚像の表示位置が変更されたと判定された場合、ステップS12に進み、メディカル警告が行われる。即ち、このとき、コントロールユニット51は、音響生成ユニット64を制御し、例えば「長時間使用する、メディカル上の問題が発生する恐れがあります」といった音声メッセージを生成させる。そして、この音声メッセージを、合成回路65、D/Aコンバータ66を介してイヤホン31に出力させる。

【0077】また、メッセージ生成ユニット76を制御し、同様のメッセージを文字として生成させる。そして、この文字を、合成回路85を介してLCD12に出力表示させる。勿論、このような音声による警告と映像による警告は、そのいずれか一方とすることも可能である。

【0078】このように、単に虚像表示位置または画面の大きさが変化するという間接的なメッセージではなく、メディカル上問題が発生する恐れがあるという直接的なメディカル上の警告を、音声または映像により発することにより、使用者にその問題をより確実に認識させることができる。

【0079】以上の処理は、ステップS13において、処理終了が指令されるまで繰り返し実行される。

【0080】尚、この図14の実施例においては、ステップS11で、虚像表示位置が変更されたか否かを判定するようにしたが、例えば、眼鏡型ディスプレイ86の使用開始後、所定の時間が経過したか否かを判定し、予め設定した所定の時間が経過する毎に、メディカル警告を行わせるようにすることも可能である。輻輳角が3°で2時間の使用では、メディカル上の問題が発生する恐れが少ないことが確認されている。

【0081】図15の実施例においては、ステップS21において、虚像表示位置の変更が指示されるまで待機し、虚像表示位置の変更が指示されたとき、ステップS22に進み、その虚像表示位置の変更は輻輳角を小さくする方向の変更であるのか、あるいは、小さくする方向の変更であるのかが判定される。輻輳角を大きくする方向の変更である場合においては、ステップS23に進み、所定のメディカル警告が行われる。例えば「長時間

使用するとメディカル上の問題が発生する恐れがあります」といった警告が、イヤホン31、LCD12の少なくとも一方に出力される。

【0082】また、ステップS22において、輻輳角を小さくする方向の変更であると判定された場合においては、ステップS24に進み、ステップS23における場合は異なるメディカル警告が行われる。例えば、「できるだけ長時間の使用は避けてください」といった警告が、イヤホン31、LCD12の少なくとも一方に出力される。

【0083】このように、輻輳角を大きくする(虚像表示位置を近づける、即ち、より大きな画面にする)場合と、輻輳角を小さくする(虚像表示位置を遠くする、即ち、画面の大きさを小さくする)場合とで、メディカル警告を異なる種類のものとすることにより、警告がマンネリ化することを抑制することができる。

【0084】以上の処理は、ステップS25において、処理の終了が指令されるまで繰り返し実行される。

【0085】図16は、さらに他の実施例を表している。この実施例においては、最初にステップS31において、虚像表示位置が変化したが否かが判定される。虚像位置調節つまみ18を操作することにより虚像表示位置が変化された場合、ステップS31からステップS32に進み、その変化が輻輳角を所定の基準値より大きくするものであるのか、小さくするものであるのかが判定される。輻輳角を基準値より大きくするものである場合、さらにステップS33に進み、フラグF Aに1がセットされるとともに、コントロールユニット51に内蔵されるタイマがスタートされる。そしてステップS35からステップS31に戻り、再び虚像表示位置に変化があったか否かが判定される。

【0086】虚像位置調節つまみ18の調節操作が終了すると、ステップS31において、虚像表示位置が変化していないと判定されるため、ステップS36に進む。ステップS36においては、フラグF Aに1がセットされているか否かが判定される。いまの場合、ステップS37において、フラグF Aに1がセットされている。従って、この場合、ステップS37に進み、ステップS33において計時を開始したタイマが、予め設定した一定の時間を計時したか否かが判定される。

【0087】ステップS37において、タイマが予め設定した時間だけ、まだ経過していないと判定された場合、ステップS35に戻り、処理の終了が指令されているか否かが判定される。そして、終了がまだ指令されていない場合、再びステップS31に戻り、同様の処理が繰り返される。

【0088】即ち、虚像位置調節つまみ18を輻輳角が基準値より大きくなるように調節すると、ステップS31、S36、S37、S35の処理が繰り返し実行される。そして、予め設定した所定の時間が経過したとき、

ステップ S 37 からステップ S 38 に進み、強制変更メッセージが出力される。例えば、「虚像表示位置を遠くしませ」といったメッセージが、イヤホン 31 または LCD 12 の少なくとも一方に出力される。

【0089】さらにステップ S 39 に進み、フラグ F A をリセットするとともに、虚像位置が基準値より遠くなるように（輻輳角が基準値より小さくなるように）、LCD 12 が強制的に（自動的に）移動される。即ち、このとき、コントロールユニット 51 は、眼鏡型ディスプレイ 86 に内蔵されているモータ 56 を駆動し、LCD 12 を所定の位置に強制移動させる。その結果、虚像表示位置が基準値より近い場合（輻輳角が予め設定した基準値より大きい場合）、その虚像表示位置（輻輳角）における使用は、予め設定した一定の時間に制限され、その時間以上装置を使用していると、自動的に虚像表示位置が遠い位置に移動されることになる。従って、より確実に、メディカル上の問題の発生を抑制することが可能となる。

【0090】ステップ S 39 の次にステップ S 35 に進み、処理の終了が指令されていなければ、再びステップ S 31 に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。

【0091】ステップ S 32 において、輻輳角が基準値より大きくならないと判定された場合においては、ステップ S 32 からステップ S 34 に進み、メディカル警告が行われる。即ち、イヤホン 31 と LCD 12 に対して、例えば、「長時間使用するとメディカル上の問題が発生する恐れがあります」といったメッセージが出力される。そしてステップ S 35 において、処理の終了が指令されなければ、再びステップ S 31 に戻り、同様の処理が繰り返し実行される。

【0092】虚像位置調節つまみ 18 が操作されていない場合においては、ステップ S 31 からステップ S 36 に進み、フラグ F A がリセットされているため、再びステップ S 31 に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。

【0093】図 17 は、さらに他の実施例を表している。この実施例におけるステップ S 51乃至 S 57 の処理は、図 16 におけるステップ S 31乃至 S 37 と同様の処理である。但し、ステップ S 58、S 59 の処理が、図 16 におけるステップ S 38、S 39 の処理とは異なっている。

【0094】即ち、図 16 の実施例においては、輻輳角が基準値以上に大きくなるように変更された後、予め設定した所定の時間が経過したとき、所定のメッセージを出力して、輻輳角が小さくなるように、表示状態を自動的に変更するようにしたのであるが、図 17 の実施例においては、輻輳角が小さくなるように表示状態を切り換える代わりに、ステップ S 58 で、例えば「一定の時間が経過しましたので、電源をオフにします」といったメッセージをイヤホン 31 と LCD 12 に出力した後、ス

テップ S 59 で、強制的に電源をオフし、表示を中止させるようにしている。そして、フラグ F A もリセットするようにしている。このようにすれば、さらに確実に、メディカル上の問題の発生を抑制することができる。

【0095】

【発明の効果】以上の如く本発明の画像表示装置によれば、位置表示手段に虚像の位置を表示するようにしたので、メディカル上の問題の発生をより確実に抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の画像表示装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 における眼鏡型ディスプレイ 86 のより詳細な構成を示す斜視図である。

【図 3】虚像表示位置を変更する原理を説明する図である。

【図 4】虚像表示位置を変更する原理を説明する図である。

【図 5】虚像表示位置と輻輳角の関係を説明する図である。

【図 6】図 2 における虚像位置調節つまみ 18 の操作に対応して虚像表示位置を変更する構成例を示す斜視図である。

【図 7】図 2 における虚像位置調節つまみ 18 の操作に対応して虚像表示位置を変更する構成例を示す斜視図である。

【図 8】図 2 の眼鏡調節つまみ 17 を操作した場合における非球面レンズ 14 の動作を説明する平面図である。

【図 9】虚像表示位置の表示例を説明する図である。

【図 10】虚像表示位置の表示例を説明する図である。

【図 11】虚像表示位置の表示例を説明する図である。

【図 12】虚像表示位置の表示例を説明する図である。

【図 13】虚像位置調節つまみ 18 を操作した場合における処理例を説明するフローチャートである。

【図 14】虚像位置調節つまみ 18 を操作した場合における処理例を説明するフローチャートである。

【図 15】虚像位置調節つまみ 18 を操作した場合における処理例を説明するフローチャートである。

【図 16】虚像位置調節つまみ 18 を操作した場合における処理例を説明するフローチャートである。

【図 17】虚像位置調節つまみ 18 を操作した場合における処理例を説明するフローチャートである。

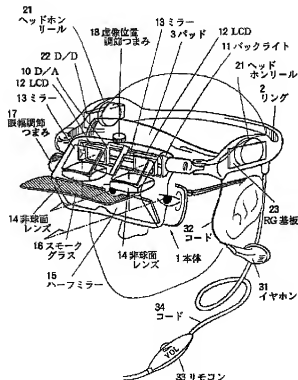
【符号の説明】

- 1 本体
- 11 バックライト
- 12 LCD
- 13 ミラー
- 14 非球面レンズ
- 15 ハーフミラー

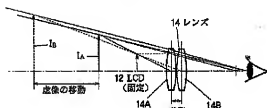
- 16 スモークグラス
- 17 眼幅調節つまみ
- 18 虚像位置調節つまみ
- 31 イヤホン
- 51 コントロールユニット
- 52 メモリ
- 53 キーユニット
- 55 メモリユニット
- 56 モータ
- 61 マイク

- 63, 64 音響生成ユニット
- 71 画像生成ユニット
- 75 モニタ
- 76 メッセージ生成ユニット
- 81 画像生成ユニット
- 86 眼鏡型ディスプレイ
- 91 画像生成ユニット
- 104 フレーム
- 124 LCDホルダ
- 132 スライド板

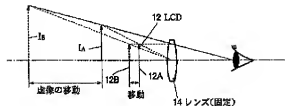
【図2】



【図4】

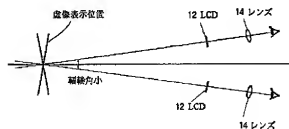


【図3】

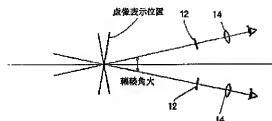


【図5】

(a)



(b)



【図9】



【図10】

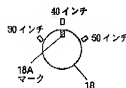
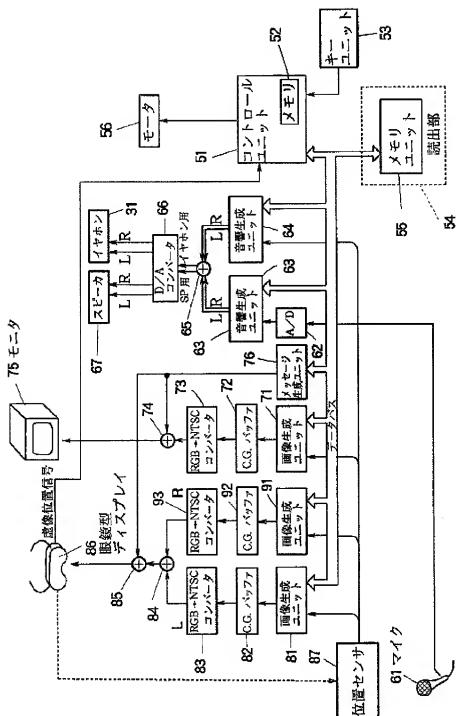
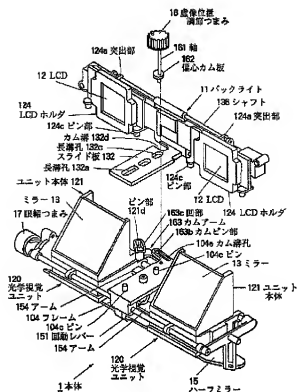


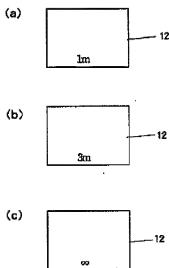
図 1



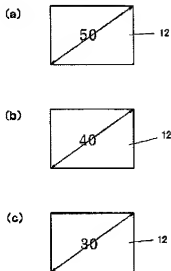
【图6】



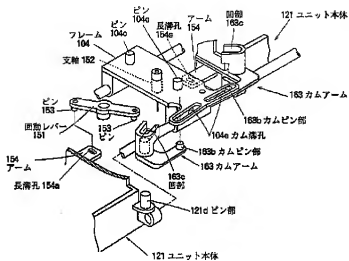
【图 1-1】



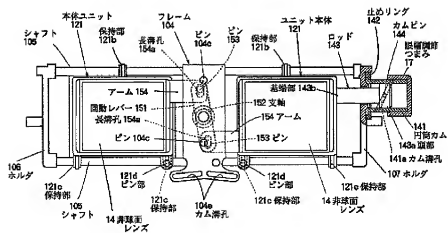
【例 12】



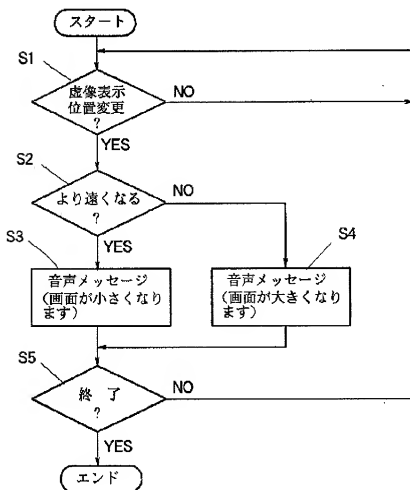
【図7】



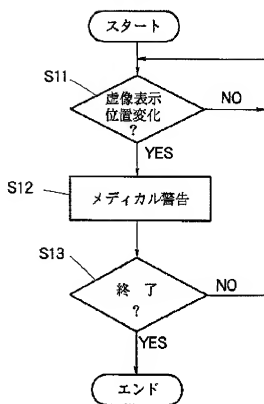
【図 8】



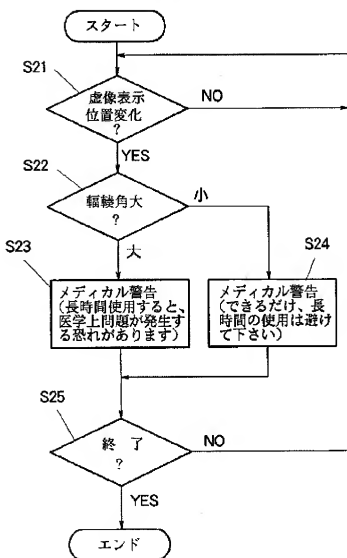
【図 13】



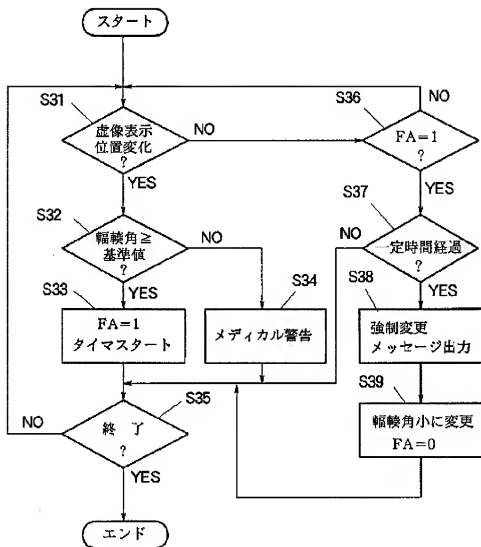
【図14】



【図15】



【図16】



【図 17】

